

学科快报：2023 全球自然科学和社会科学研究前沿动态

2023 年底，由中国科学院科技战略咨询研究院、中国科学院文献情报中心与科睿唯安联合举办的“2023 研究前沿发布暨研讨会”在北京举行，在以往系列研究前沿报告的基础上，向全球发布了《2023 研究前沿》分析报告。报告仍然以文献计量学共被引分析方法为基础，将科睿唯安 ESI 数据库中 20 个学科的 12922 个研究前沿划分到 11 个大学科领域，并以此为基础遴选出 2023 年自然科学和社会科学的 11 大学科领域排名最前的 110 个热点前沿和 18 个新兴前沿。

图书馆根据我校学科及专业特点，为大家着重介绍自然科学和社会科学 11 大学科领域的重点热点前沿和重点新兴前沿，以供参考。如需详细资料，请登录中国科学院科技战略咨询研究院网站查看报告原文。

1. 农业科学、植物学和动物学热点前沿、重点热点前沿及重点新兴前沿

农业科学、植物学和动物学领域居于前 10 的热点前沿涉及食品科学与工程、植物免疫调控、植物非生物胁迫响应机制、植物生长发育调控、植物基因组及动物营养等 6 个子领域。（详见表 1）

表 1：农业科学、植物学和动物学热点前沿及新兴前沿

类型和序号	前沿名称	分属子领域	核心论文数	重点热点前沿及重点新兴前沿主要研究方向或趋势	重点热点前沿及重点新兴前沿主要产出国家
热点前沿 1	提高水产动物免疫力的饲料添加剂研究	动物营养	22		
热点前沿 2	NLR 免疫受体介导的植物免疫机制 (重点热点前沿)	植物免疫调控	49	1. NLR 激活的结构基础，NLR 的进化、组装和调节，NLR 的多样性和与病原体结合的多种策略，以及与其他受体在免疫中的联系等。 2. NLR 网络介导的对多种植物病原体的免疫及模式识别受体、病原体对 NLR 免疫受体复合物形成的诱导，以及细胞表面和细胞内受体对植物免疫的相互增强作用等。 (该前沿核心论文平均出版年：2020.2)	中国 (22) 德国 (21) 美国 (20)
热点前沿 3	植物肉与细胞培养肉的替代性研究 (重点热点前沿)	食品科学与工程	50	1. 细胞培养肉商品化面临的技术挑战、社会政治挑战和监管挑战，消费者对植物肉和细胞培养肉的认知和接受度，植物肉和细胞培养肉的生产方法，以及植物肉发展的历史、驱动力和制造等。 2. 消费者对植物肉和培养肉汉堡的偏好，培养肉和肉牛养殖对气候变化影响的比较，植物肉制备的结构化潜力和理化性质等。 (该前沿核心论文平均出版年：2020.2)	美国 (11) 中国 (9) 荷兰 (8)

热点前沿 4	纳米颗粒提高作物镉耐受性和抗旱性的机制	植物非生物胁迫响应机制	22	
热点前沿 5	食品中益生菌的微胶囊化研究	食品科学与工程	20	
热点前沿 6	食物蛋白生物活性肽的结构与功能	食品科学与工程	34	
热点前沿 7	植物细胞外囊泡的免疫调节功能	植物免疫调控	21	
热点前沿 8	植物 RALF 肽介导的信号传导调控机理	植物生长发育调控	18	
热点前沿 9	干旱导致树木死亡的生理机制	植物非生物胁迫响应机制	19	
热点前沿 10	作物泛基因组研究	植物基因组	17	
新兴前沿 1	水果采摘机器人的识别与定位方法 (重点新兴前沿)	食品科学与工程	8	<ol style="list-style-type: none"> 1. 实时检测香蕉束和香蕉茎的深度学习轻量化神经网络模型开发，快速准确识别其果实等的深度学习算法。 2. 荔枝主干采摘位置识别方法。 3. 葡萄目标检测的卷积神经网络研究。 (该前沿核心论文平均出版年：2021.9)

2. 生态与环境科学热点前沿、重点热点前沿及重点新兴前沿

生态与环境科学领域的 Top 10 热点前沿主要分布在生态科学和环境科学 2 个子领域，针对新型环境问题、新型解决方案的研究方向是本年度的主要关注点。

(详见表 2)

表 2：生态与环境科学热点前沿及新兴前沿

类型和序号	前沿名称	分属子领域	核心论文数	重点热点前沿及重点新兴前沿主要研究方向或趋势	重点热点前沿及重点新兴前沿主要产出国家
热点前沿 1	利用单原子催化剂活化过氧单硫酸盐	环境科学	16		
热点前沿 2	废水中新冠病毒的检测及基于废水的流行病学监测	环境科学	30		
热点前沿 3	二氧化碳直接空气捕获的技术经济评估	环境科学	6		
热点前沿 4	环境微塑料颗粒对污染物的吸附	环境科学	39		
热点前沿 5	土壤微塑料的环境归趋和生态毒理 (重点热点前沿)	环境科学	48	<ol style="list-style-type: none"> 1. 土壤微塑料的分析方法。 2. 土壤微塑料的来源和分布特征，及在生物体特别是农作物中不同组织部位的分布和积累。 3. 微塑料单独或叠加其他环境问题产生的生态环境影响。 (该前沿核心论文平均出版年：2019.5)	中国 (34) 荷兰 (10) 德国 (9)
热点前沿 6	昆虫衰退现状、灭绝危机与驱动因素	生态科学	12		
热点前沿 7	中国臭氧污染状况及健康风险	环境科学	23		

热点前沿 8	全球河流生物多样性危机及水坝对其的影响	生态科学	14	
热点前沿 9	“基于自然的解决方案”的理论与应用 (重点热点前沿)	生态科学	10	基于自然的解决方案 (Nature-based Solutions, NbS) 的内涵探讨、应用原则、实施框架、多学科实践的案例和经验、其价值与有效性评估等。 (该前沿核心论文平均出版年: 2018.9)
热点前沿 10	全球甲烷排放趋势及来源	环境科学	9	
新兴前沿 1	人体组织中微塑料的检测与暴露 (重点新兴前沿)	环境科学	2	主要聚焦人体组织中微塑料的定量检测和暴露研究。需要继续关注人体中微塑料的暴露情况以及此类暴露的相关危害, 确定微塑料是否会构成公共卫生风险。 (该前沿核心论文平均出版年: 2021.9)

3. 地球科学热点前沿、重点热点前沿及重点新兴前沿

2023 年地球科学领域 Top10 热点前沿中有 6 个属于地理学相关研究, 3 个大气科学研究和 1 个行星地质学研究, 且大多利用了地球系统模型和对地观测技术等先进的技术方法与模型, 促进新的科学发现。(详见表 3)

表 3: 地球科学热点前沿及新兴前沿

类型和序号	前沿名称	分属子领域	核心论文数	重点热点前沿及重点新兴前沿主要研究方向或趋势	重点热点前沿及重点新兴前沿主要产出国家
热点前沿 1	集成卫星激光测高数据的海洋及森林测绘	地理学	15		
热点前沿 2	小行星地表特征和样本成分分析	行星地质学	15		
热点前沿 3	CMIP6 模式高气候敏感度成因及影响研究 (重点热点前沿)	大气科学	8	依托气候模式模拟工具, 重点解决地球系统如何响应外强迫变化, 造成模式系统偏差的原因和后果是什么, 以及在内部气候变率、可预测性和情景不确定性影响下预估未来气候变化等关键科学问题。 (该前沿核心论文平均出版年: 2019.5)	美国 (7) 英国 (6) 瑞士 (5)
热点前沿 4	气候变化对美国西部野火后森林恢复力的影响	大气科学	8		
热点前沿 5	高亚洲冰川质量变化的水文响应	地理学	31		
热点前沿 6	南极洲和格陵兰岛冰量损失对海平面变化的影响	地理学	26		
热点前沿 7	基于卫星遥感数据的城市热岛效应研究	大气科学	7		
热点前沿 8	全球海风和海浪测量与评估	地理学	6		
热点前沿 9	多种地球系统模型的配置优化与进展研究	地理学	33		

热点前沿 10	利用重力勘测和气候试验及其后继任务研究陆地水储量变化 (重点热点前沿)	地理学	10	重点聚焦利用卫星数据开展的全球气候变化、地下水储量变化、全球质量变化、格陵兰岛和南极洲冰盖损失等方向的研究。 (该前沿核心论文平均出版年: 2019. 2)	美国 (8) 德国 (7) 法国 (4)
新兴前沿 1	汤加火山喷发全球影响研究 (重点新兴前沿)	地理学	17	主要聚焦对 HTHH 火山喷发引发的大气波和全球地震声学观测以及海啸和电离层扰动的全球传播观测等。 (该前沿核心论文平均出版年: 2022. 0)	

4. 临床医学热点前沿、重点热点前沿及重点新兴前沿 (略)

5. 生物科学热点前沿、重点热点前沿及重点新兴前沿

生物科学领域位居前十位的热点前沿包括先导编辑技术、新型测序技术、人工智能预测蛋白质结构、人类全基因组泛癌分析、阿尔茨海默病的血液生物标志物、外泌体的生物学功能和新型冠状病毒 (SARS-CoV-2) 感染等研究方向。(详见表 5)

表 5: 生物科学热点前沿及新兴前沿

类型和序号	前沿名称	分属子领域	核心论文数	重点热点前沿及重点新兴前沿主要研究方向或趋势	重点热点前沿及重点新兴前沿主要产出国家
热点前沿 1	中和抗体水平预测新冠疫苗的免疫保护效力	新冠病毒感染	5		
热点前沿 2	AlphaFold 等人工智能预测蛋白质结构	人工智能预测蛋白质结构	4		
热点前沿 3	阿尔茨海默病的血液生物标志物	阿尔茨海默病	25		
热点前沿 4	空间转录组技术 (重点热点前沿)	新型测序技术	30	多聚焦于原位测序 (ISS)、原位杂交 (ISH)、原位捕获等新技术的提出, 需根据组织学经验和生物信息学工具以及算法一起进行分析。 1. 提出对空间转录组数据样本进行分群聚类的方法。 2. 开发了单细胞转录组和空间转录组联合分析的方法和算法。 3. 提出新的统计分析方法 SPARK 可用于解析转录组空间表达模式。 4. 人工智能 (AI) 有助于从空间分辨转录组学中识别组织亚结构。 (该前沿核心论文平均出版年: 2020. 4)	美国 (25) 中国 (5) 瑞典 (5)
热点前沿 5	新冠肺炎危重病的遗传机制	新冠病毒感染	3		
热点前沿 6	细胞通讯分析技术	新型测序技术	4		
热点前沿 7	人类全基因组泛癌分析	全基因组泛癌分析	8		

热点前沿 8	先导编辑技术	基因编辑技术	44		
热点前沿 9	第三代长读长测序技术解析人类基因组结构变异 (重点热点前沿)	新型测序技术	11	1. 涉及研究新的第三代长读长测序配套工具和技术。 2. 从头组装分析工具, 将组装基因组和参考基因进行比较进而检测结构变异。 3. 用 Racon、Flye、Wtdbg2 等工具对组装结果进行优化。 4. 群体规模的第三代长读长测序检测结构变异在人类研究中的应用。 (该前沿核心论文平均出版年: 2018. 9)	美国 (10) 中国 (3) 澳大利亚 (3)
热点前沿 10	外泌体的生物学功能	外泌体生物学功能	5		
新兴前沿 1	爱泼斯坦-巴尔病毒 (EBV) 是导致多发性硬化症的主要原因		2		
新兴前沿 2	人类基因组的完整序列		10		
新兴前沿 3	铜死亡: 铜诱导肿瘤细胞死亡机制 (重点新兴前沿)		14	1. 分析黑色素瘤、肾细胞癌和肝细胞癌等癌症中铜死亡相关基因 (CRGs) 的分子改变和临床相关性, 探索铜死亡在相关疾病发展过程中的潜在机制。 2. 深入研究不同病理背景下铜死亡相关调控通路, 对相关疾病的临床治疗具有重大研究价值和转化意义。 (该前沿核心论文平均出版年: 2021. 6)	
新兴前沿 4	色氨酸代谢: 疾病治疗新靶点		12		

6. 化学与材料科学热点前沿、重点热点前沿及重点新兴前沿

化学与材料科学领域 Top 10 热点前沿主要分布在电化学、纳米材料、有机化学、新兴交叉等研究方向。(详见表 6)

表 6: 化学与材料科学热点前沿及新兴前沿

类型和序号	前沿名称	分属子领域	核心论文数	重点热点前沿及重点新兴前沿主要研究方向或趋势	重点热点前沿及重点新兴前沿主要产出国家
热点前沿 1	海水电解催化剂 (重点热点前沿)	电化学	11	涉及阳极析氧催化剂和阴极析氢催化剂, 重点是析氧催化剂。 (该前沿核心论文平均出版年: 2020. 0)	美国 (6) 中国 (4) 德国 (3)
热点前沿 2	高熵合金催化剂	纳米材料	13		
热点前沿 3	电催化硝酸根还原合成氨	电化学	13		
热点前沿 4	量子点发光二极管	纳米材料	13		
热点前沿 5	机械化学	新兴交叉	16		
热点前沿 6	阴离子交换膜燃料电池	电化学	15		
热点前沿 7	二维晶体管	纳米材料	10		
热点前沿 8	电催化合成过氧化氢 (重点热点前沿)	电化学	39	涉及催化剂研究和电极设计, 主要是催化剂研究。 (该前沿核心论文平均出版年: 2019. 4)	中国 (20) 美国 (14) 加拿大 (7)

热点前沿 9	人工分子机器	有机化学	17	
热点前沿 10	超分子粘合剂	有机化学	13	
新兴前沿 1	高性能 HER 和 ORR 光催化剂的开发及其在太阳能燃料合成中的应用 (重点新兴前沿)	有机化学	8	主要探讨高性能 HER 和 ORR 光催化剂的制备和优化路径,以实现太阳能燃料(氢气和双氧水)的高效、快速制取。 (该前沿核心论文平均出版年: 2021. 9)
新兴前沿 2	聚合物介质电容器的制备	纳米材料	6	

7. 物理学热点前沿、重点热点前沿及重点新兴前沿

物理领域位居前 10 位的热点前沿主要集中于凝聚态物理、理论物理、高能物理、光学和量子物理。(详见表 7)

表 7: 物理学热点前沿及新兴前沿

类型和序号	前沿名称	分属子领域	核心论文数	重点热点前沿及重点新兴前沿主要研究方向或趋势	重点热点前沿及重点新兴前沿主要产出国家
热点前沿 1	笼目超导材料 AV ₃ Sb ₅ 的特性研究 (重点热点前沿)	凝聚态物理	45	具有笼目晶格的材料拥有丰富的物理现象,如已观察到的量子自旋液体、磁性外尔费米子、巨型反常霍尔效应等,已成为凝聚态物理研究的热点。 (该前沿核心论文平均出版年: 2021. 2)	中国 (32) 美国 (25) 德国 (8)
热点前沿 2	黑洞信息佯谬与纠缠熵研究	理论物理	45		
热点前沿 3	量子场论中的散射振幅研究	理论物理	42		
热点前沿 4	无限层型镍酸盐的超导电性研究	凝聚态物理	22		
热点前沿 5	高压下富氢化物的高温超导电性研究	凝聚态物理	26		
热点前沿 6	过渡金属硫化物的莫尔超晶格研究	凝聚态物理	12		
热点前沿 7	μ 子反常磁矩的测量	高能物理	34		
热点前沿 8	AlGa _N 深紫外发光二极管	光学和量子物理	11		
热点前沿 9	双场量子密钥分发 (重点热点前沿)	光学和量子物理	31	1. 要实现量子密钥分发 (QKD) 的实际应用,要重点关注安全传输距离和成码率。 2. 双场量子密钥分发 (TF-QKD) 已成为近年来量子密钥分发研究热点。 (该前沿核心论文平均出版年: 2019. 2)	中国 (23) 美国 (7) 英国 (6)
热点前沿 10	部分子分布函数研究	高能物理	20		
新兴前沿 1	基于 W 玻色子质量精确测量结果的理论研究 (重点新兴前沿)	粒子物理	25	W 玻色子质量是标准模型的重要基本参数,国际上测量精度不断提高,需要不断引入新物理以修正标准模型。 (该前沿核心论文平均出版年: 2022. 0)	

8. 天文学与天体物理学热点前沿、重点热点前沿及重点新兴前沿

天文学与天体物理学领域位居前十位的热点前沿涉及引力波观测和理论、原

初黑洞、宇宙再电离时期观测、快速射电暴、弱引力透镜巡天、弦论与宇宙学、银河系恒星晕等研究主题。总体来看，引力波相关研究仍是表现最为突出的研究主题。（详见表 8）

表 8：天文学与天体物理学热点前沿及新兴前沿

类型和序号	前沿名称	分属子领域	核心论文数	重点热点前沿及重点新兴前沿主要研究方向或趋势	重点热点前沿及重点新兴前沿主要产出国家
热点前沿 1	“激光干涉仪引力波天文台”-“欧洲引力波探测器”引力波瞬态目录 2 及其对致密天体性质的揭示 (重点热点前沿)	引力波观测和理论	2	1. LIGO 和 Virgo 在第三次观测前半段 (03a) 开展联合观测的情况、获得的引力波瞬态目录 2 及其反映出的致密天体总体性质, 质量分布、自旋分布、并合速率的红移演化等。 2. 03a 的发现涵盖了广泛天体物理参数, 分别与双黑洞并合、双中子星并合以及中子星黑洞并合事件的理论值一致。 (该前沿核心论文平均出版年: 2021. 0)	该前沿 2 篇核心论文均由来自全球 200 余家科研机构科学家合作完成
热点前沿 2	“盖亚”早期数据发布 3	银河系恒星晕	2		
热点前沿 3	黑洞阴影和四维 Einstein-Gauss-Bonnet 引力理论	引力波观测和理论	36		
热点前沿 4	对宇宙再电离时期的观测研究	宇宙再电离时期观测	45		
热点前沿 5	重复快速射电暴的观测及性质研究 (重点热点前沿)	快速射电暴	48	1. 对首例重复快速射电暴和首例持续活跃快速射电暴事件的观测发现、性质研究以及对其宿主星系的定位等研究。 2. 基于以上观测发现的快速射电暴理论模型研究等。 (该前沿核心论文平均出版年: 2019. 6)	美国 (44) 加拿大 (22) 德国 (21)
热点前沿 6	原初黑洞性质及引力波观测	原初黑洞	48		
热点前沿 7	弦论沼泽地猜想与宇宙学	弦论与宇宙学	23		
热点前沿 8	弱引力透镜巡天观测	弱引力透镜巡天	12		
热点前沿 9	基于 GW170817 引力波事件观测约束中子星性质	引力波观测和理论	35		
热点前沿 10	银河系恒星晕的起源与演化观测	银河系恒星晕	13		
新兴前沿 1	俄德合作“光谱-RG”空间天文台上的 eROSITA 望远镜观测结果 (重点新兴前沿)		6	1. 驱动宇宙分裂的神秘暗能量性质。 2. eROSITA 将通过 X 射线全天巡天观测, 为更好了解暗能量、暗物质、黑洞以及迄今尚未观测到的新现象提供新见解。 (该前沿核心论文平均出版年: 2021. 7)	
新兴前沿 2	事件视界望远镜对人马座 A 超大质量黑洞的观测		7		

9. 数学热点前沿、重点热点前沿及重点新兴前沿

数学领域位居前十位的热点前沿主要集中于扩展物理信息神经网络、

Onsager 猜想的证明、非线性时间分数阶反应扩散方程、样本均数最优估计方法研究、二阶能量稳定 BDF 数值格式、非线性动力学系统收敛性研究、基于随机块模型的社区发现、基于深度学习的高维偏数值算法、回归不连续性设计、贝叶斯多层次模型及应用研究等研究方向。（详见表 9）

表 9：数学热点前沿及新兴前沿

类型和序号	前沿名称	核心 论文 数	重点热点前沿及重点新兴前沿 主要研究方向或趋势	重点热点 前沿及 重点新兴 前沿主要 产出国家
热点前沿 1	扩展物理信息神经网络	8		
热点前沿 2	Onsager 猜想的证明 (重点热点前沿)	4	1. 对 Onsager 猜想中的反面陈述部分的最终证明。 2. 基于凸积分的分析框架应用于包括三维不可压 Navier-Stokes 方程在内的其他众多流体方程问题，从而构造非唯一的解或者具有特殊能量函数的解。 (该前沿核心论文平均出版年：2019.5)	美国 (4) 瑞士 (2) 德国 (1)
热点前沿 3	非线性时间分数阶反应扩散方程	34		
热点前沿 4	样本均数最优估计方法研究	2		
热点前沿 5	二阶能量稳定 BDF 数值格式	34		
热点前沿 6	非线性动力学系统收敛性研究	12		
热点前沿 7	基于随机块模型的社区发现 (重点热点前沿)	7	1. 随机块模型在社区发现应用时信息论和计算阈值边界、不同恢复精度要求及其算法。 2. 通过动态随机块模型对时态网络的统计聚类研究。 3. 关注随机块模型及其变种的高效网络交叉验证算法。 4. 用于动态网络社区发现的全局谱聚类检测方法。 5. 用于社区发现和结构识别优化问题的随机块模型半定规划。 6. 用于随机块模型社区发现的统计机器学习方法。 (该前沿核心论文平均出版年：2018.4)	美国 (6) 法国 (1)
热点前沿 8	基于深度学习的高维偏微分方程数值算法	7		
热点前沿 9	回归不连续性设计	7		
热点前沿 10	贝叶斯多层次模型及应用研究	14		

10. 信息科学热点前沿、重点热点前沿及重点新兴前沿

信息科学领域位居前十位的热点前沿主要集中于人工智能基础理论方法、6G 通信、人-机交互、类脑智能、医学信息处理等方向。（详见表 10）

表 10: 信息科学热点前沿及新兴前沿

类型和序号	前沿名称	分属子领域	核心论文数	重点热点前沿及重点新兴前沿主要研究方向或趋势	重点热点前沿及重点新兴前沿主要产出国家
热点前沿 1	用于边缘计算的联邦学习	人工智能基础理论方法	22		
热点前沿 2	宽度学习系统	人工智能基础理论方法	6		
热点前沿 3	可重构智能超表面	6G 通信	32		
热点前沿 4	下一代 VR/AR 实时全息近眼显示方法	人-机交互	3		
热点前沿 5	可解释人工智能	人工智能基础理论方法	4		
热点前沿 6	脉冲神经网络及其神经形态芯片 (重点热点前沿)	类脑智能	13	主要涉及 SNN 的训练方法和神经形态硬件。 1. SNN 训练方法方面, 包括将传统深度神经网络转换为 SNN、转换前的约束训练、反向传播的脉冲变体以及脉冲时间依赖可塑性 (STDP) 的生物动机变体等。 2. 神经形态芯片方面, 主要包括英特尔公司的 Loihi、清华大学的“天机芯”、耶鲁大学的一种神经形态计算系统。 (该前沿核心论文平均出版年: 2018. 6)	美国 (9) 瑞士 (4) 德国 (3)
热点前沿 7	深度学习在物理层通信中的应用	6G 通信	13		
热点前沿 8	生成式对抗网络 (重点热点前沿)	人工智能基础理论方法	8	1. 生成式对抗网络研究概述。 2. 全局/局部一致图像补全。 3. 场景识别数据库。 (该前沿核心论文平均出版年: 2018. 4)	美国 (3) 加拿大 (2) 中国 (2)
热点前沿 9	MuZero 强化学习算法	MuZero 强化学习算法	6		
热点前沿 10	用于脑电信号分析的卷积神经网络	医学信息处理	9		

11. 经济学、心理学及其他社会科学热点前沿、重点热点前沿及重点新兴前沿

经济学、心理学及其他社会科学领域位居前 10 位的热点前沿体现了经济社会向数字化、绿色化转型发展的趋势。(详见表 11)

表 11: 经济学、心理学及其他社会科学热点前沿及新兴前沿

类型和序号	前沿名称	分属子领域	核心论文数	重点热点前沿及重点新兴前沿主要研究方向或趋势	重点热点前沿及重点新兴前沿主要产出国家
-------	------	-------	-------	------------------------	---------------------

热点前沿 1	绿色能源消费和经济政策的不确定性研究	绿色可持续发展	39	
热点前沿 2	土地利用效率及可持续发展问题	绿色可持续发展	17	
热点前沿 3	供应链风险管理及区块链技术在其中的应用 (重点热点前沿)	数字化、智能化对经济社会的改变和影响分析	25	1. 从供应链的概念与度量、重构性、弹性、涟漪效应等方面进行分析。 2. 重点研究疫情对供应链带来的风险及后疫情时代的发展及建议。 3. 聚焦于区块链技术在供应链的可追溯性、打击假冒伪劣产品、信息披露等应用研究。 (该前沿核心论文平均出版年: 2020. 5) 德国 (14) 中国 (10) 美国 (7)
热点前沿 4	双向固定效应回归模型在因果关系和反向关系中的应用	相关模型在经济学或社会学领域的应用	10	
热点前沿 5	消费者对在线订餐服务的使用和接受研究	数字化、智能化对经济社会的改变和影响分析	42	
热点前沿 6	绿色创新与环境绩效	绿色可持续发展	3	
热点前沿 7	儿童和青少年体育锻炼干预措施研究	心理学	16	
热点前沿 8	资产定价模型的选择因素分析	相关模型在经济学或社会学领域的应用	13	
热点前沿 9	运动心理学研究	心理学	7	
热点前沿 10	人工智能 (AI) 伦理 (重点热点前沿)	数字化、智能化对经济社会的改变和影响分析	4	主要从人工智能伦理的治理准则、规则方法、行动路径、政策评估等方面开展研究。 (该前沿核心论文平均出版年: 2019. 3) 瑞士 (2) 德国 (2) 英国 (2)
新兴前沿 1	以人为本、可持续性和富有弹性的工业 5.0 发展 (重点新兴前沿)		10	主要从工业 4.0 与 5.0 间的比较研究、技术维度、应用维度等方面开展研究分析。 (该前沿核心论文平均出版年: 2021. 6)

图书馆黄毅丹摘自《2023 研究前沿》，报告原文来自中国科学院科技战略咨询研究院网站：<http://www.casisd.cas.cn/zkcg/zxcg/>

贵州理工学院图书馆
2024 年 4 月 7 日